

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06051236 A**

(43) Date of publication of application: 25.02.94

(51) Int. Cl.

G02B 27/00
B23K 26/06

(21) Application number: **04200799**

(22) Date of filing: **28.07.92**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KURIYAMA KATSUHIRO**
NAKAI IZURU
OKADA TOSHIHARU
UESUGI YUJI

(54) UNIFORMING OPTICAL DEVICE

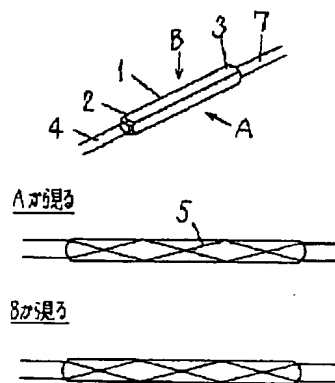
(57) Abstract:

PURPOSE: To form a uniform laser beam intensity distribution by providing spherical surfaces at both ends of a transparent tube, and causing a laser beam to impinge on one of the spherical surfaces.

CONSTITUTION: A quartz tube 1 having a spherical surface at each end has antireflection films attached to both of the spherical end surfaces thereof and has its side faces optically polished. Incoming parallel laser beams 4 of the Gaussian distribution, where intensity is great at the center, impinge on one of the spherical end surfaces 2 of the quartz tube and is converged inside the quartz tube 1 and converted into a laser beam 5. In this case, if the angle of incidence of the laser beam 5 on the side face of the quartz tube 1 is great, the laser beam 5 totally undergoes multiple reflections inside the quartz tube 1 and has its intensity distribution uniformed and is output as parallel laser beams 7 with a uniform intensity distribution from the emission end of the quartz tube 1, and the laser beams 7 are used for machining. Therefore, the laser beam of the Gaussian distribution can be made to have a uniform

laser intensity distribution using a single optical component and by means of low-cost, simple adjustment.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No. Hei.6-51236

Date of Publication: February 25, 1994

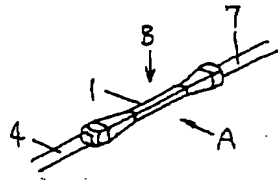
Concise Statement of Relevancy

Translation of Paragraph [0014], and Figure 3

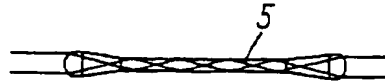
[0014]

Figure 3 illustrates a constitution of one embodiment of the present invention. In Figure 3, 1 denotes a silica tube of quadrangular prism having sphere-shaped ends, antireflection films are fixed to the both spheres and optical polishing is performed on side faces. The quadrangular prism is thinned taperedly in the way of its longitudinal direction, and then is thickened taperedly. 4, 5 and 7 denote laser beams. By making a quadrangular prism thinner, a number of reflection of the laser beam 5 that passes through within the quadrangular prism becomes larger than when it is not thin. Therefore, intensity strength of laser beam can be more equalized than when it is not thin, and miniaturization can be achieved since the size of longitudinal direction of a silica tube can be shorten.

[Figure 3]



A view from A



A view from B



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51236

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 27/00

B 2 3 K 26/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 9120-2K

Z 7425-4E

A 7425-4E

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-200799

(22)出願日 平成4年(1992)7月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 栗山 勝裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中井 出

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岡田 俊治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

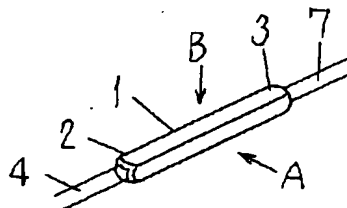
(54)【発明の名称】 均一化光学装置

(57)【要約】

【目的】 レーザビームを利用した加工方法において、
レーザビームの強度分布を均一にする均一化光学装置を
提供することを目的とする。

【構成】 透明管1の両端を球面状にし、その片方の球
面にレーザ光4を入射することにより均一なレーザ強度
分布を作成する。

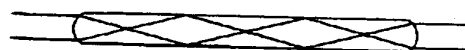
1 --- 透明石英管
4, 7 --- レーザビーム



Aから見る



Bから見る



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明管の両端を球面状にし、その片方の球面にレーザ光を入射してなる均一化光学装置。

【請求項2】 透明管の両端を円筒面状にし、その片方の円筒面にレーザ光を入射することにより、一方向だけ均一なレーザ強度分布を作成する均一化光学装置。

【請求項3】 透明管の両端を円筒面もしくは球面状にした、請求項1記載の透明管の一部を両端部より細くし、その片方の端面レーザ光を入射することにより、均一なレーザ強度分布を作成する均一化光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】近年、レーザビームを利用した加工方法として、集光性を追求した微細な穴あけ・切断加工方法以外に、大面積を一度に均一に加工する方法が要求され、均一な強度分布のレーザビームを作成する光学系が必要となってきた。

【0002】本発明は、レーザビームの強度分布を均一にする均一化光学装置に関するものである。

【0003】

【従来の技術】以下に、従来のレーザビームの強度分布を均一にする方法のうち、凸レンズと透明管を用いる方法について説明する。

【0004】図4は従来の凸レンズと透明管を用いて、レーザビームの強度分布を均一にする方法を示すものである。図4において、1は四角柱の石英管でレーザ入出力の端面は反射防止膜を付け側面は光学研磨を施したもので、2、3は両面反射防止膜付きの球面凸レンズである。平行光で中央部の強度の大きいガウス分布の入射レーザビーム4は、凸レンズ2により石英管1に入射直後で集光されレーザビーム5となる。レーザビーム5の石英管1の側面に対する入射角度が全反射角より大きい場合、レーザビーム5はすべて石英管1の内部で多重反射され強度分布が均一になり、出射端よりレーザビーム6となって出力される。レーザビーム6は石英管1の出射端より広がって出てくるため、凸レンズ3により平行にして均一な強度分布の平行なレーザビーム7となり加工に利用される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のような構成の均一化光学装置では、石英管と凸レンズ2枚の光学部品が3点で、反射防止膜が6面であり部品点数が多く高価であった。さらに、光軸調整が3部品であり調整点数が多く、装置が大きくなるという問題があった。

【0006】本発明は上記問題に臨み、透明管の両端を円筒面もしくは球面状にした透明管を用いて、さらには前記透明管の一部を両端部より細くした光学系を用いることにより、光学部品を1点と少なく、かつ、反射防止膜も2面と少なくし、さらには調整点数も少なくし、均

一なレーザ強度分布を得ることのできる均一化光学装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の均一化光学装置は、透明管の両端を円筒面もしくは球面状にした透明管を用いて、さらには前記透明管の一部を両端部より細くした光学系を用いて、その片方の端面にレーザ光を入射することにより、均一なレーザ強度分布を作成することを特徴とする。

10 【0008】

【作用】本発明は上記のように構成した装置によって、単一の光学部品によりガウス強度分布のレーザビームを、安価で簡単な調整により均一なレーザ強度分布を作成することができる。

【0009】

【実施例】

(実施例1)以下、本発明の一実施例における、単一の光学部品による均一なレーザ強度分布を作成する装置について、図面を参照しながら説明する。

20 【0010】図1は、透明管として両端が球面である四角柱の石英管を用いて、レーザビームの強度分布を均一にする場合の装置の構成を示したものである。図1において、1は両端が球面である四角柱の石英管で、両球面の端面は反射防止膜を付け側面は光学研磨を施したものであり、4、5、7はレーザビームである。平行光で中央部の強度の大きいガウス分布の入射レーザビーム4は、石英管の球面端面2に入射され石英管1内で集光されレーザビーム5となる。レーザビーム5の石英管1の側面に対する入射角度が全反射角より大きい場合、レーザビーム5はすべて石英管1の内部で多重反射され強度分布が均一になり、石英管1の出射端により均一な強度分布でかつ平行なレーザビーム7となって出力され加工に利用される。

【0011】(実施例2)以下、本発明の第2の実施例における、単一の光学部品による一方向だけ均一なレーザ強度分布を作成する装置について、図面を参照しながら説明する。

【0012】図2は、透明管として両端が円筒面である四角柱の石英管を用いて、レーザビームの強度分布を均一にする場合の装置の構成を示したものである。図2において、1は両端が円筒面である四角柱の石英管で、両円筒面の端面は反射防止膜を付け側面は光学研磨を施したものであり、4、5、7はレーザビームである。平行光で中央部の強度の大きいガウス分布の入射レーザビーム4は、石英管の球面端面に入射され石英管1内で直線状に集光されレーザビーム5となる。レーザビーム5の石英管1の側面に対する入射角度が全反射角より大きい場合、レーザビーム5はすべて石英管1の内部で多重反射され集光された方向の強度分布のみが均一になり、出射端よりレーザビーム7となって出力される。レーザビ

3

ーム7は石英管1の出射端により一方向のみ均一な強度分布でかつ平行なレーザービームであり加工に利用される。さらに、異なる曲率円筒面の石英管を使用して、レーザービーム7の均一な強度分布にされなかった方向の強度分布を均一化することにより、実施例1のような均一な強度分布のレーザービームを作成することもできる。

【0013】（実施例3）以下、本発明の第3の実施例における、単一の光学部品による均一なレーザー強度分布を作成する装置について、図面を参照しながら説明する。

【0014】図3は、本発明の一実施例の構成を示したものである。図3において、1は両端が球面である四角柱の石英管で、両球面の端面は反射防止膜を付け側面は光学研磨を施したもので、四角柱の長手方向の途中をテーパ状に細くしたあとテーパ状に太くしており、4、5、7はレーザービームである。四角柱が細くなることにより、四角柱内部を通過するレーザービーム5の反射回数は、細くない場合に比べてより多くなる。このため、細くない場合に比べてレーザービームの強度分布がより均一化され、また、石英管の長手方向の寸法が短くて

【0015】

【発明の効果】本発明は上記のように構成した装置によって、単一の光学部品によりガウス強度分布のレーザービームを均一なレーザー強度分布を作成することができるた

4

め、装置が安価になり、かつ、調整も簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における、透明管の両端を球面状にし、その片方の球面にレーザー光を入射することにより、均一なレーザー強度分布を作成する装置の構成図

【図2】本発明の実施例2における、透明管の両端を円筒面状にし、その片方の円筒面にレーザー光を入射することにより、一方向だけ均一なレーザー強度分布を作成する装置の構成図

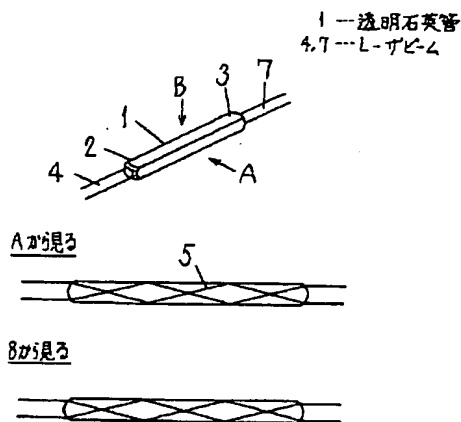
【図3】本発明の実施例2における、透明管の両端を円筒面もしくは球面状にした、請求項1もしくは請求項2の透明管の一部を両端部より細くし、その片方の端面にレーザー光を入射することにより、均一なレーザー強度分布を作成する装置の構成図

【図4】透明管と凸レンズ2枚を用いて、均一なレーザー強度分布を作成する従来例の構成図

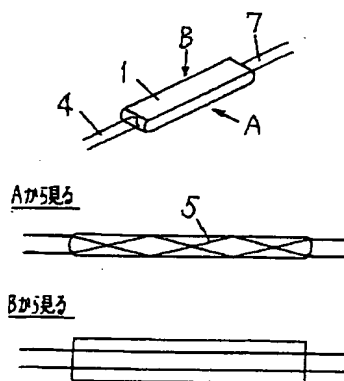
【符号の説明】

- 1 四角柱の透明石英管
- 2, 3 凸レンズ
- 4 レーザビーム（入射光：平行光）
- 5 レーザビーム（透明石英管内で多重反射）
- 6 レーザビーム（出射光：広がり光）
- 7 レーザビーム（出射光：平行光）

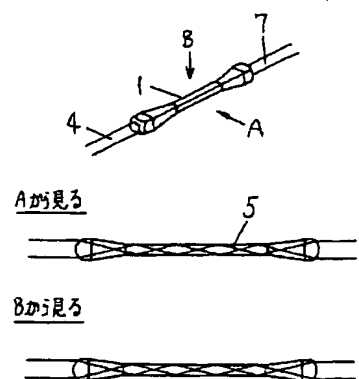
【図1】



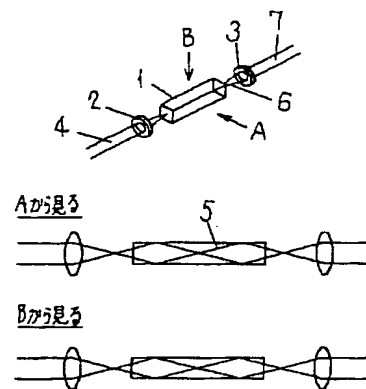
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 植杉 雄二
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内